

**MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO**DIREZIONE GENERALE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI**PRIORITY DOCUMENT**

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per .....

N. VI97 A 000031

REC'D 16 JUN 1997

WIPO

PCT

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito*

Roma, li .....

**IL DIRETTORE DELLA DIVISIONE**

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO CENTRALE BREVETTI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MOD.



## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **FITT S.p.A.**Residenza **SANDRIGO (Vicenza)**codice **00162620249**

2) Denominazione

Residenza

codice

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.C.B.

cognome nome **MAROSCIA Ing. Antonio**

cod. fiscale

denominazione studio di appartenenza

**INTERNAZIONALE BREVETTI ING. ZINI, MARANESI & C. S.r.l.**via **Motton S. Lorenzo**n. **42**

città

**VICENZA**cap **36100**

(prov)

**VI**

## C. DOMICILIO ELETTIVO DESTINATARIO

via

n.

città

cap

(prov)

## D. TITOLO

classe propria (sez./di/sc)

**F16L**

gruppo/sottogruppo

**11 // Q8****STRUTTURA DI TUBO FLESSIBILE RINFORZATO.**ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA DATA

N° PROTOCOLLO

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) **MEZZALANA Rinaldo**

3)

2)

4)

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/P

## SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

1)

2)

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI



## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N° es.

Doc. 1) **1** **PROV.** n. pag. **16**

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

Doc. 2) **1** **PROV.** n. tav. **01**

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

Doc. 3) **0** **RIS.**

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

Doc. 4) **0** **RIS.**

designazione inventore

Doc. 5) **0** **RIS.**

documenti di priorità con traduzione in italiano

Doc. 6) **0** **RIS.**

autorizzazione o atto di cessione

Doc. 7) **0**

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale lire

**365.000. =**

9) marche da bollo per attestato di brevetto di lire

**11**COMPIUTO IL **13/02/1997**

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE (I)

**MAROSCIA Ing. Antonio**CONTINUA SI/NO **NO**DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO **SI**

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

**VICENZA**

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

**V197A000031**

Reg. A

L'anno millenovecento

**NOVANTASETTE**

il giorno

**VENTI**

del mese di

**FEBBRAIO**Al(i) richiedente(i) soprindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. **00** fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

**NESSUNA ANNOTAZIONE**

IL DEPOSITANTE

**MEZZALANA RINALDO**

L'UFFICIALE ROGANTE

**CUCINOTTA LETTIERI**

*Cucinotta Lettieri*

codice **24**

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA VI 97A000031 REG. 8

NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO 20/02/1997

DATA DI RILASCIO

## D. TITOLO

**STRUTTURA DI TUBO FLESSIBILE RINFORZATO.**

## L. RIASSUNTO

Una struttura di tubo flessibile rinforzato comprende almeno uno strato tubolare interno (2) di materiale plastico o gomma, un rinforzo magliato (3) avente righe (4) sostanzialmente parallele e file di maglie (5) sostanzialmente parallele con rispettivi numeri di maglia per unità di lunghezza del tubo ( $N_m$ ,  $N_r$ ), uno strato esterno (6) sovrapposto allo strato di rinforzo (3) per la protezione di questo ultimo. Lo strato di rinforzo magliato (4) è realizzato in un unico strato di forma tubolare ed è avvolto sulla superficie esterna dello strato tubolare interno (2); le righe (4) e le file (5) di maglie sono di forma sostanzialmente elicoidale con rispettivi passi longitudinali ( $P_m$ ,  $P_r$ ) ed inclinazioni opposte rispetto all'asse longitudinale (Y). Il passo longitudinale ( $P_r$ ) delle file di maglie (5) è sostanzialmente proporzionale al quadrato del diametro esterno ( $\phi_o$ ) dello strato interno (2), mentre il numero di file ( $N_r$ ) di maglie per unità di lunghezza del tubo è direttamente proporzionale al diametro esterno ( $\phi_o$ ) dello strato interno (2).



## M. DISEGNO

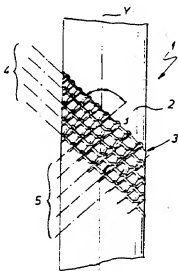


FIG. 1

VI97A 000031

Campo di applicazione

La presente invenzione ha per oggetto una struttura di tubo flessibile in materiale plastico o in gomma rinforzata con una calza di tessuto tubolare impiegabile nel settore dell'irrigazione o in quello della distribuzione di fluidi in pressione in circuiti aperti o chiusi.

Stato della tecnica

Sono noti tubi flessibili del tipo sopra indicato i quali sono generalmente formati da un primo strato interno tubolare realizzato in materiale plastico o in gomma, sul quale è applicato un tessuto tubolare il cui scopo è quello di aumentare la resistenza alla pressione del tubo contenendone la deformazione e aumentandone le prestazioni.

Uno dei tipi più diffusi ed adatti allo scopo è quello cosiddetto "retinato" in cui il tessuto tubolare di rinforzo è costituito da una serie di fili avvolti a spirale sopra il tubo, secondo righe parallele ed egualmente spaziate, sovrapposte ad altrettanti fili trasversali, secondo file anch'esse parallele ed equidistanti, disposte simmetricamente rispetto all'asse del tubo così da formare un reticolo ad elementi romboidali.

Il tessuto avvolto sulla superficie esterna dello





strato interno di materiale plastico è poi ricoperto da un ulteriore strato esterno in materiale plastico o gomma, generalmente ma non necessariamente trasparente, che fissa e protegge il tessuto retinato al tubo stesso. Con questo tipo di calza il tubo flessibile è  
5 adatto a sopportare una pressione maggiore del tubo senza calza e a contenere la sua deformazione in quanto la tessitura non è cedevole e quindi impedisce allo strato interno di deformarsi.

10 Un inconveniente del tubo retinato sopra descritto consiste nel fatto che esso ha una flessibilità relativamente bassa, ovvero i raggi di piegatura al quale può essere sottoposto il tubo sono piuttosto ampi rispetto ai tubi magliati.

15 Un ulteriore tipo di tubo flessibile, altrettanto conosciuto, è quello in cui la calza che avvolge la parte esterna del tubo è realizzata con una magliatura e non con una tessitura.

Dal brevetto europeo EP-A-0 527 512, a nome dello  
20 stesso richiedente, è noto un tubo provvisto di un particolare rinforzo magliato nel quale le singole maglie hanno una forma di anse trapezoidali, con filamenti che si intrecciano negli angoli. Questo tipo di rinforzo magliato ha il pregio di aumentare la resistenza del tubo rispetto a tubi magliati similari.



Come è noto, la magliatura è una speciale  
tessitura che si ottiene con uno o più fili i quali si  
concatenano tra loro con anse più o meno sinuose  
chiamate anche "boccole" o "maglie elementari" che  
5 impartiscono a detto tessuto di maglia una  
caratteristica di elevata elasticità.

La cosiddetta "maglia in catena" è costituita da  
una serie di fili tra loro paralleli ed alimentati da  
più rocche, i quali vengono piegati in modo da fornire  
10 altrettante file di maglie con legatura sia nel senso  
di trama sia nel senso di catena, il cui intreccio  
provoca una serie trasversale di righe di maglie ed una  
serie longitudinale di file di maglie, o coste.

Uno dei tubi flessibili più ricorrenti nel  
15 commercio è quello in cui la magliatura è del tipo in  
catena a tricot, intendendosi con tale termine una  
maglia in cui ciascun filo forma la maglia intrecciando  
con uno o più fili alla sua destra e con uno o più fili  
alla sua sinistra.

20 Se da una parte il tubo flessibile con maglia  
tricot presenta una maggiore flessibilità, in quanto  
notoriamente la maglia cede con l'aumentare del  
diametro del tubo dovuto all'aumento della pressione,  
d'altra parte il limite del tessuto di maglia e in  
25 special modo di quello con maglia tricot, è quello che



con l'aumentare della pressione il tubo viene sottoposto ad un effetto torsionale da parte del fluido che scorre in pressione all'interno di esso. Ciò è dovuto all'andamento elicoidale delle righe delle  
5 maglie che, in contrapposizione all'andamento sostanzialmente longitudinale delle file, provocano una reazione sbilanciata ed in particolare una coppia di torsione del tubo.

Dal brevetto europeo EP-A-0 623 776, a nome dello  
10 stesso richiedente, è nota una struttura di tubo che comprende, dall'interno all'esterno, almeno uno strato interno di materiale plastico o gomma avente una superficie esterna, una maglia del tipo in catena che  
15 presenta righe e file di maglie, in cui la maglia in catena ha una forma tubolare avvolta in un unico strato sulla superficie esterna dello strato interno ed uno strato esterno di protezione delle maglie, ed in cui le  
20 file e righe di maglie sono inclinate in direzioni opposte con sostanzialmente la stessa inclinazione rispetto all'asse longitudinale del tubo per eliminare gli effetti della torsione risultanti dai carichi di pressione entro il tubo.

Questo brevetto anteriore non fornisce alcuna correlazione dei vari parametri della maglia di  
25 rinforzo, quali il passo, l'inclinazione e la densità



dei fili per unità di lunghezza, né tra loro né rispetto ai parametri dimensionali dello strato interno. Pertanto, a causa del gran numero di parametri in gioco e del loro elevato numero di combinazioni  
5 possibili, il tecnico del ramo non ha tutte le informazioni per conseguire con certezza i risultati desiderati o quanto meno di ottimizzare l'effetto antitorsionale del tubo.

Scopo principale della presente invenzione è  
10 quello di eliminare gli inconvenienti sopra lamentati, in modo da fornire una correlazione tra i vari parametri della calza e quelli dello strato interno tale da eliminare l'effetto torsionale che si genera sul tessuto con maglia, per effetto della pressione del  
15 fluido, senza per questo rinunciare alle caratteristiche di flessibilità e di resistenza alla pressione di scoppio.

Questo scopo nonché altri che verranno meglio evidenziati in seguito sono raggiunti da una struttura  
20 di tubo flessibile secondo il trovato la quale, in accordo con il contenuto della prima rivendicazione, comprende almeno uno strato tubolare interno di materiale plastico o gomma con un diametro esterno ed un asse longitudinale, un rinforzo magliato del tipo in  
25 catena avente righe di maglie sostanzialmente parallele



e file di maglie sostanzialmente parallele con  
rispettivi numeri di maglia per unità di lunghezza in  
direzione longitudinale, detto strato di rinforzo  
magliato essendo realizzato in un unico strato di forma  
5 tubolare ed essendo avvolto sulla superficie esterna di  
detto strato tubolare interno coassialmente a  
quest'ultimo, dette righe di maglie e dette file di  
maglie essendo di forma sostanzialmente elicoidale con  
rispettivi passi longitudinali ed inclinazioni opposte  
10 rispetto all'asse longitudinale in modo da eliminare  
l'effetto torsionale esercitato dalla pressione del  
fluido al suo interno, ed uno strato esterno  
sovrapposto a detto strato di rinforzo per la  
protezione di quest'ultimo, caratterizzata dal fatto  
15 che il passo longitudinale di dette file di maglie è  
sostanzialmente proporzionale al quadrato del diametro  
esterno di detto strato interno.

E' stato sorprendentemente verificato che per  
eliminare l'effetto torsionale indotto dalla pressione  
20 interna del fluido è necessario che il passo delle file  
di maglie cresca linearmente all'aumentare del diametro  
interno ma non in modo lineare bensì con una legge  
quadratica, per poter contrastare efficacemente  
l'azione di rotazione indotta dallo svolgimento dei  
25 fili elicoidali delle maglie.





Al contempo, il passo longitudinale delle righe di maglie può essere mantenuto sostanzialmente costante ed indipendente dal diametro esterno dello strato interno.

Preferibilmente, il numero di file di maglie per  
5 unità di lunghezza del tubo è direttamente  
proporzionale al diametro esterno dello strato interno.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della  
presente invenzione verranno meglio evidenziati dalla  
descrizione che segue di una forma di realizzazione  
10 preferita del trovato, fornita a titolo esemplificativo  
e non limitativo, con l'ausilio degli allegati disegni  
in cui:

la FIG. 1 mostra un tratto di struttura di tubo  
flessibile secondo il trovato;

15 la FIG. 2 è una sezione del tubo di Fig. 1;

la FIG. 3 rappresenta un diagramma dei principali  
parametri della maglia in catena della calza di  
rinforzo secondo il trovato, rispetto al diametro  
esterno dello strato interno.

20 Con riferimento alle figure citate, il tubo  
flessibile secondo il trovato, indicato globalmente con  
il numero di riferimento 1, è formato da uno strato  
interno 2 in materiale polimerico o elastomerico quale  
PVC, gomma naturale o sintetica, di forma  
25 essenzialmente tubolare con un asse longitudinale Y



coincidente con quello del tubo, una superficie interna di diametro interno  $\phi_i$  ed una superficie esterna di diametro  $\phi_o$ .

Sullo strato interno 2 viene lavorata una maglia in catena, indicata complessivamente 3, formata da righe 4 di maglie sostanzialmente elicoidali, tra loro parallele e con angolo di inclinazione  $\alpha$  rispetto all'asse Y del tubo 10 di Fig. 2, e file 5 anch'esse sostanzialmente elicoidali con angolo di inclinazione  $\beta$  rispetto all'asse Y, ma in direzione opposta a quella delle righe 4.

Le righe e le file hanno rispettivi passi longitudinali  $P_m$  e  $P_r$ . Inoltre, la densità lineare o numero di file per unità di lunghezza (100mm) delle righe o delle maglie è rispettivamente  $N_m$  e  $N_r$ .

E' noto che aumentando il diametro esterno  $\phi_o$  dello strato interno 2 su cui è avvolta la calza 3 è necessario aumentare il passo delle file per poter contenere l'effetto torsionale. Tuttavia, fino ad ora non era stata stabilita una precisa correlazione tra questi parametri. Sorprendentemente, mediante prove ed esami è stato possibile verificare che la relazione tra questi parametri non è di tipo lineare bensì quadratico.

In altri termini tale legame può essere espresso





dalla formula generale:

$$P_r = K \phi^2 \quad (1)$$

ove il parametro K dipende dai materiali e dalle unità di misura impiegate.

5            Nel caso di materiale PVC ed esprimendo tutti i parametri in mm, la costante K della formula (1) è generalmente compresa tra 0.35 e 0.50 mm<sup>-1</sup> ed è preferibilmente pari a circa 0,45 mm<sup>-1</sup>.

10           Si osserva che la maglia di rinforzo del tubo di Fig. 1 è formata da maglie in catena del tipo tricot. Tali maglie sono realizzate direttamente sul tubo da macchine cosiddette magliatrici che sono presenti nel mercato e la cui tecnica di formatura della maglia è ben nota.

15           Con questa disposizione incrociata ed inclinata rispetto all'asse Y del tubo, si realizza l'annullamento della coppia torsionale che è presente sul tubo nel caso di maglia in catena normale, ad esempio con file sostanzialmente longitudinali. Al  
20           contrario, con la disposizione delle file in senso trasversale anziché longitudinale, si compensa la componente di forza rotazionale che compariva a causa dell'avvolgimento delle righe 5 a spirale.

25           Con tale tipo di magliatura le forze risultanti dalle file di maglie e dalle righe di maglie si



compensano tra loro fino ad annullarsi rendendo quindi il tubo 1 sostanzialmente insensibile alla torsione indotta dalla pressione del fluido all'interno del tubo.

5 Si osserva invece che il passo longitudinale  $P_m$  delle righe di maglie può essere mantenuto sostanzialmente costante ed indipendente dal diametro esterno  $\phi_o$  dello strato interno.

Inoltre, il numero  $N_x$  di file di maglie per unità di lunghezza del tubo risulta sostanzialmente direttamente proporzionale al diametro esterno  $\phi_o$ .

Gli angoli  $\alpha$  e  $\beta$  sono generalmente diversi tra loro ma hanno somma approssimativamente costante di valore o leggermente inferiore a  $90^\circ$  al variare del valore del  
15 diametro esterno  $\phi_o$  dello strato interno 3.

In particolare, è stato rilevato che l'angolo di inclinazione  $\beta$  delle file di maglie 5 risulta sostanzialmente proporzionale alla radice quadrata del diametro esterno  $\phi_o$  dello strato interno 3.

20 Utilizzando per il diametro esterno  $\phi_o$  valori compresi tra 12mm e 37mm e per il diametro interno  $\phi_i$  valori compresi tra 10mm e 32mm, si è osservato che il numero di righe per unità di lunghezza  $N_m$  è sostanzialmente costante ed è compreso tra 30 e 40.  
25 righe per 100mm, con un valore medio pari a 35 righe



per 100mm.

Nelle stesse condizioni, il numero di file per unità di lunghezza  $N_r$  è sostanzialmente proporzionale al diametro esterno  $\phi_o$  dello strato interno 3 ed è compreso tra 10 e 16 file per 100mm.

I suddetti parametri sono stati riassunti nella Tabella I sotto riportata e sono stati in gran parte rappresentati nel diagramma della Fig. 3.

TABELLA I

Diametro est. dello strato int. $\phi_o$ (mm)	Diametro int. dello strato int. $\phi_i$ (mm)	Passo delle file $P_r$ (mm)	Passo delle righe $P_m$ (mm)	Angolo incl. delle file ( $^\circ$ )	Angolo incl. delle righe ( $^\circ$ )	Numero file per unità di lunghezza $N_r$ (n/100mm)	Numero righe per unità di lunghezza $N_m$ (n/100mm)
12.5	10	70	22.7	60	30	10	35
15	12.5	100	22.7	64	26	10/12	35
18	15	140	22.7	68	22	12	35
22.5	19	220	22.7	72	18	12	35
29.5	25	380	22.7	76	14	16	35
37	32	600	22.7	79	11	16	35

Infine, uno strato esterno 6, in plastica o gomma, blocca la maglia in catena così realizzata sulla superficie del tubo, come del resto in tutte le costruzioni di tubo flessibile note.

E' importante sottolineare che l'inclinazione delle file e righe di maglie potranno essere leggermente modificate rispetto ai valori sopra indicati in funzione del materiale del tubo, del suo



diametro, del tipo di magliatura, del numero di spole,  
del passo delle righe e delle file, nonché del tipo e/o  
del titolo del filo.

---

5

10

15

20

25



VI97A 000031

## R I V E N D I C A Z I O N I



1. Struttura di tubo flessibile rinforzato,  
comprendente:

almeno uno strato tubolare interno (2) di  
5 materiale plastico o gomma con un diametro esterno ( $\phi_e$ )  
ed un asse longitudinale (Y);

uno strato di rinforzo (3) del tipo magliato in  
catena avente righe di maglie (4) sostanzialmente  
parallele e file di maglie (5) sostanzialmente  
10 parallele con rispettivi numeri di maglia per unità di  
lunghezza ( $N_m$ ,  $N_r$ ) in direzione longitudinale;

detto strato di rinforzo magliato (3) essendo  
realizzato in un unico strato di forma tubolare ed  
essendo formato sulla superficie esterna di detto  
15 strato tubolare interno (2) coassialmente a  
quest'ultimo;

dette righe di maglie (4) e dette file di maglie  
(5) essendo di forma sostanzialmente elicoidale con  
rispettivi passi longitudinali ( $P_m$ ,  $P_r$ ) ed inclinazioni  
20 ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) opposte rispetto all'asse longitudinale (Y) in  
modo da eliminare l'effetto torsionale esercitato dalla  
pressione del fluido al suo interno; e

uno strato esterno (6) sovrapposto a detto strato  
di rinforzo (3) per la protezione di quest'ultimo;  
25 caratterizzata dal fatto che il passo



longitudinale ( $P_r$ ) di dette file di maglie (5) è sostanzialmente proporzionale al quadrato del diametro esterno ( $\phi_o$ ) di detto strato interno (2).

2. Struttura di tubo flessibile secondo la  
5 rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il numero di file di maglie per unità di lunghezza ( $N_r$ ) è sostanzialmente direttamente proporzionale al diametro esterno ( $\phi_o$ ) di detto strato interno (3).

3. Struttura di tubo flessibile secondo la  
10 rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il passo longitudinale ( $P_m$ ) delle righe di maglie è sostanzialmente costante ed indipendente dal diametro esterno ( $\phi_o$ ) di detto strato interno (2).

4. Struttura di tubo flessibile secondo la  
15 rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che dette righe (4) e dette file (5) di maglie sostanzialmente elicoidali hanno angoli di inclinazione ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) di valore differente e con somma sostanzialmente costante ed uguale o leggermente inferiore a  $90^\circ$  al variare del  
20 valore del diametro esterno ( $\phi_o$ ) di detto strato interno (3).

5. Struttura di tubo flessibile secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che l'angolo di inclinazione ( $\beta$ ) delle file di maglie (5) è  
25 sostanzialmente proporzionale alla radice quadrata del



diametro esterno ( $\phi_o$ ) di detto strato interno (3).

6. Struttura di tubo flessibile secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto detto strato interno (2) ha un diametro esterno ( $\phi_o$ ) compreso tra 12mm e 37mm e che ed un diametro interno ( $\phi_i$ ) compreso tra 10mm e 32mm.

7. Struttura di tubo flessibile secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il numero di righe per unità di lunghezza ( $N_m$ ) è sostanzialmente costante al variare del diametro esterno ( $\phi_o$ ) di detto strato interno (2) ed è compreso tra 30 e 40 righe per 100mm, con un numero medio pari a 35 righe per 100mm.

8. Struttura di tubo flessibile secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il numero di file per unità di lunghezza ( $N_f$ ) è sostanzialmente proporzionale al diametro esterno ( $\phi_o$ ) di detto strato interno (3) ed è compreso tra 10 e 16 file per 100mm.



20

25

16

VI97A 000031

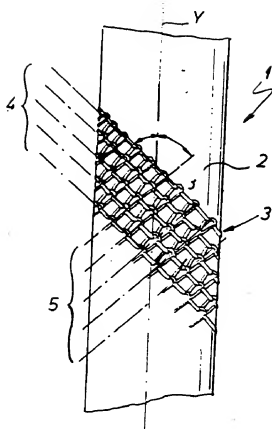


FIG. 1

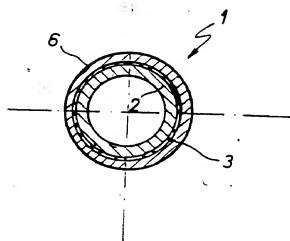


FIG. 2

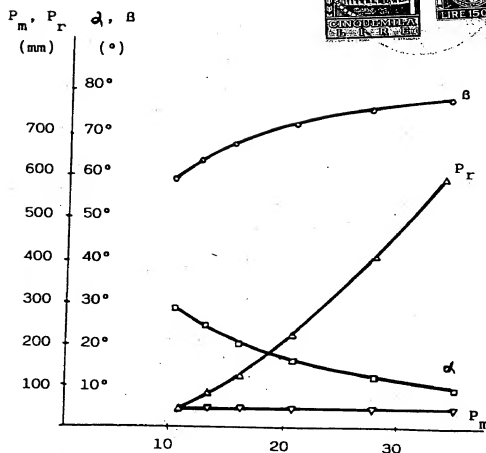


FIG. 3

